

5/9/12

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

014144422      \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2001-628633/200173

XRPX Acc No: N01-468756

Photoelectric composite type connector for board mounting, has conductive material coated optical fiber strand, coupled to optical and electrical connectors in identical connector

Patent Assignee: NIPPON KOKU DENSHI KOGYO KK (NIAV )

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001043934	A	20010216	JP 99218852	A	19990802	200173 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99218852 A 19990802

Patent Details:

Patent No    Kind    Lan    Pg    Main    IPC    Filing Notes

JP 2001043934 A            7    H01R-013/66

Abstract (Basic): JP 2001043934 A

NOVELTY - The optical fiber strand (7a) coated with conductive material (7b) for simultaneously transmitting electrical and optical signals. The optical fiber is coupled to optical and electrical connectors (2,3) that are placed inside identical housing (1).

USE - For board mounting to provide optical and electrical connections simultaneously.

ADVANTAGE - Since the fiber strand is coated with conductive material and coupled to electrical and optical connectors in identical housing, simultaneous transmission of light and electric signals in multi-system is achieved and small-sized photoelectric composite connector with simple structure is provided.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the basic composition of photoelectric composite type connector. (The drawing includes non-English language text).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-43934

(P2001-43934A)

(43) 公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 1 R 13/66		H 0 1 R 13/66	2 H 0 3 6
G 0 2 B 6/24		G 0 2 B 6/24	5 E 0 2 1
	6/40	6/40	
	6/42	6/42	
H 0 1 R 13/15		H 0 1 R 13/15	A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-218852

(22) 出願日 平成11年8月2日 (1999.8.2)

(71) 出願人 000231073

日本航空電子工業株式会社

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号

(72) 発明者 佐々木 俊輔

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本  
航空電子工業株式会社内

(72) 発明者 井手 明

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本  
航空電子工業株式会社内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外1名)

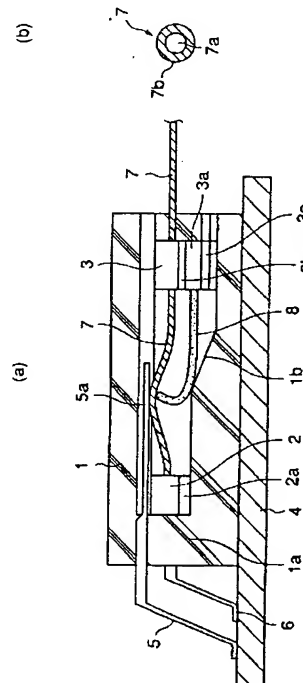
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光電複合型コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送可能であり、且つケーブルの終端処理が容易な小型で簡素な構造の光電複合型コネクタを提供すること。

【解決手段】 このコネクタは、ファイバ素線7aの表面に導電体7bが施されて光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送可能な複数の導電型光ファイバ7に対して光学的接続を行う光接続部2と電気的接続を行う電気接続部3とをハウジング1内に別個な操作で装着して成り、ハウジング1内で光接続部2が奥部に装着され、電気接続部3が手前から奥部へと押し込み装着される構造を有する。装着時に光接続部2ではハウジング1の光電変換モジュール1aとの間で光結合し、電気接続部3では押し込み装着に際してファイバ保持部3aにより中途部分を保持した光ファイバ7を板ばね突起8がハウジング1内のテーパ部1bと摺動して自体変形しながら押圧変形させて電気端子5の電気接触部5aと接触させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバ芯線を成すファイバ素線の表面に導電体が施されることで光信号と電気信号とを同時に伝送可能な導電型光ファイバに対して光学的接続を行う光接続部と電気的接続を行う電気接続部とを同一のハウジング内に装着して成ると共に、該ハウジング内で該光接続部が奥部に装着され、該電気接続部が手前から奥部へと押し込み装着される構造を有することを特徴とする光電複合型コネクタ。

【請求項2】 請求項1記載の光電複合型コネクタにおいて、前記ハウジングは、前記光接続部との接触により光結合して前記光信号を受・発光する受・発光素子を備えて光電変換する光電変換モジュールと、前記光電変換モジュールに接続される光電変換モジュール用端子と、前記導電型光ファイバ表面に対して接触される電気接触部を含む電気端子とを備え、前記電気接続部は、前記導電型光ファイバの中途部分を保持するファイバ保持部と、押し込み装着に際して自体変形しながら前記導電型光ファイバを押圧変形させて前記電気接触部との接触を行う弾性押圧片とを有することを特徴とする光電複合型コネクタ。

【請求項3】 請求項2記載の光電複合型コネクタにおいて、前記弾性押圧片は、押し込み装着に際して前記ハウジング内の壁部と摺動して自体変形しながら前記導電型光ファイバを押圧変形させるL字状の板ばね突起であることを特徴とする光電複合型コネクタ。

【請求項4】 請求項2記載の光電複合型コネクタにおいて、前記弾性押圧片は、押し込み装着に際して前記ハウジング内の壁部に植設された左右対称な形状の相手側部品と衝突して凸状に自体変形しながら前記導電型光ファイバを押圧変形させると共に、該相手側部品との間で先端同士がテーパー状に加工されて突き合わされて成る板状片であることを特徴とする光電複合型コネクタ。

【請求項5】 請求項3又は4記載の光電複合型コネクタにおいて、前記導電型光ファイバは、複数のものが前記光接続部に接続されると共に、前記電気接続部の前記ファイバ保持部に保持され、前記ハウジング内の前記光接続部及び前記電気接続部が装着される間の部分には、前記導電型光ファイバの隣接するもの同士の間を電気的に隔絶するための複数の非導電性の櫛形状突起片が並べられて配備され、更に、前記電気接続部の前記ファイバ保持部には押し込み装着に際して前記複数の櫛形状突起片の端部を受け入れるための複数のスリットが設けられたことを特徴とする光電複合型コネクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主として光信号と電気信号とを同時に伝送可能な光ファイバに対して光学的接続を行う光接続部と電気的接続を行う電気接続部とを同一のハウジング内に装着して成る基板実装用の光電

複合型コネクタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、一般的な光コネクタでは、電気コネクタのハウジングを用いて電気ケーブルの終端と光ファイバのケーブル終端とを取り替えて終端処理を行った構成のものが多く、その他の構成としては例えば特開平9-33755号公報に開示された光ファイバの撓み制御構造を有する光コネクタが挙げられる。

【0003】 この光コネクタでは、凹状開口部が設けられたクランプ部材と板状の底面部とから成るプラグを使用し、底面部及びクランプ部材の間に挟まれて凹状開口部から露呈した複数の光ファイバ芯線の終端を底面部上の局部に配備した側壁部により所定の間隔で区画される傾斜底面部内に這わせることにより、光ファイバ芯線の撓みを制御できる構造としている。但し、こうした光コネクタの場合、複数の光ファイバを並設して多系統で光信号を伝送できるが、基本的に光ファイバにより光信号を専用に伝送する構造であるため、電気信号を同時に伝送することはできない。

【0004】 そこで、最近では光信号と電気信号とを同時に伝送可能な光電複合型コネクタも開発されており、一例としては特公平5-7686号公報に開示されたものが挙げられる。この光電複合型コネクタは、導電性のケースに光信号の送受信用の一対の光ファイバを保持すると共に、電気信号の送受信用の一対の電線（同軸型のものでも使用可能）を接続し、光ファイバの光信号送受信のものが相手コネクタに設けられた発光素子に光結合され、光信号受信のものが相手コネクタに設けられた受光素子に光結合されるようになっている。又、ここでは、電気接続端子や接合アームを用いて光ファイバ及び電線を結合させてケースへの装着保持を簡便に行うようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した光電複合型コネクタの場合、あくまでも光信号用の光ファイバと電気信号用の電線とを別体としてハイブリッド利用する構造であるため、光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送可能な構造とする場合にはケースに大きなものを必要とし、こうしたコネクタが搭載される近年の電子・通信機器分野からの必須的な需要である全体の小型化が困難になってしまうばかりでなく、電気接続端子や接合アームを用いて光ファイバ及び電線を結合する手法であれば、部品点数が多くなってその管理やケーブルの結合作業に手間がかかり、ケーブルの終端処理が煩雑になってしまうという問題がある。

【0006】 本発明は、このような問題点を解決すべくなされたもので、その技術的課題は、光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送可能であり、且つケーブルの終端処理が容易な小型で簡素な構造の光電複合型コネクタを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、光ファイバ芯線を成すファイバ素線の表面に導電体が施されることで光信号と電気信号とを同時に伝送可能な導電型光ファイバに対して光学的接続を行う光接続部と電氣的接続を行う電気接続部とを同一のハウジング内に装着して成ると共に、該ハウジング内で該光接続部が奥部に装着され、該電気接続部が手前から奥部へと押し込み装着される構造を有する光電複合型コネクタが得られる。

【0008】又、本発明によれば、上記光電複合型コネクタにおいて、ハウジングは、光接続部との接触により光結合して光信号を受・発光する受・発光素子を備えて光電変換する光電変換モジュールと、光電変換モジュールに接続される光電変換モジュール用端子と、導電型光ファイバ表面に対して接触される電気接触部を含む電気端子とを備え、電気接続部は、導電型光ファイバの中途部分を保持するファイバ保持部と、押し込み装着に際して自体変形しながら導電型光ファイバを押圧変形させて電気接触部との接触を行う弾性押圧片とを有する光電複合型コネクタが得られる。

【0009】一方、本発明によれば、上記光電複合型コネクタにおいて、弾性押圧片は、押し込み装着に際してハウジング内の壁部と摺動して自体変形しながら導電型光ファイバを押圧変形させるL字状の板ばね突起である光電複合型コネクタが得られる。

【0010】他方、本発明によれば、上記光電複合型コネクタにおいて、弾性押圧片は、押し込み装着に際してハウジング内の壁部に植設された左右対称な形状の相手側部品と衝突して凸状に自体変形しながら導電型光ファイバを押圧変形させると共に、該相手側部品との間で先端同士がテーパ状に加工されて突き合わされて成る板状片である光電複合型コネクタが得られる。

【0011】更に、本発明によれば、上記何れかの光電複合型コネクタにおいて、導電型光ファイバは、複数のものが光接続部に接続されると共に、電気接続部のファイバ保持部に保持され、ハウジング内の光接続部及び電気接続部が装着される間の部分には、導電型光ファイバの隣接するもの同士の間を電氣的に隔絶するための複数の非導電性の櫛形状突起片が並べられて配備され、更に、電気接続部のファイバ保持部には押し込み装着に際して複数の櫛形状突起片の端部を受け入れるための複数のスリットが設けられた光電複合型コネクタが得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に実施例を挙げ、本発明の光電複合型コネクタについて、図面を参照して詳細に説明する。

【0013】図1は、本発明の一実施例に係る光電複合型コネクタの基本構成を示したものであり、同図(a)はハウジング1を一平面方向で破断した側面断面図に関

するもの、同図(b)は接続に供される導電型光ファイバ7の断面図に関するものである。

【0014】この光電複合型コネクタは、光ファイバ芯線を成すファイバ素線7aの表面に導電体7bが施されることで光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送可能な複数の導電型光ファイバ7を扱うもので、導電型光ファイバ7に対して光学的接続を行う光接続部2と電氣的接続を行う電気接続部3とを同一のハウジング1内に別個な操作で装着して成ると共に、ハウジング1内で光接続部2が初期的に奥部に装着され、その後に電気接続部3が手前から奥部へと押し込み装着される構造を有する。

【0015】ここでのハウジング1は、複数の導電型光ファイバ7と光学的に接続した光接続部2との接触により光結合して光信号を受・発光する複数の受・発光素子を備えて光電変換する光電変換モジュール1aを光接続部2が当接される位置に内蔵している他、光電変換モジュール1aに接続される複数の光電変換モジュール用端子6と、各導電型光ファイバ7表面に対して接触される電気接触部5aを含む複数の電気端子5とを備えている。ここでのハウジング1とその外方に露呈した各電気端子5及び各光電変換モジュール用端子6の端部とはプリント基板4上に配備され、プリント基板4上の電子回路から引き出されて所定箇所に配設された接続用パターンに接続固定されるようになっている。

【0016】これにより、光接続部2にはハウジング1内の両側に設けられた略図する溝に沿って移動可能なようにガイドレール2aが設けられており、電気接続部3にもハウジング1内の両側の上下にそれぞれ設けられた略図する溝に沿って移動可能なようにガイドレール3b、並びに移動に際して所定箇所では止まれるロック兼ガイドレール3cが設けられている。具体的に言えば、光接続部2には、ハウジング1内に対する装着方向に垂直な方向の両側面に1段でガイドレール2aが設けられているのに対し、電気接続部3の場合、光接続部2と比べて背高寸法が大きいため、ハウジング1内に対する装着方向に垂直な方向の両側面に上下2段で下段側にロック兼ガイドレール3c、上段側にガイドレール3bが設けられている。

【0017】又、電気接続部3は、導電型光ファイバ7の中途部分を保持するファイバ保持部3aと、押し込み装着に際して自体変形しながら導電型光ファイバ7を押圧変形させて電気接触部5aとの接触を行う弾性押圧片、即ち、ハウジング1内のテーパ部1bとして加工された壁部と摺動して自体変形しながら導電型光ファイバ7を押圧変形させるL字状の板ばね突起8とを有している。

【0018】図2は、この光電複合型コネクタに備えられるハウジング1内の光接続部2及び電気接続部3の間に配備される櫛形状突起片9の配置の様子を一部破断し

で示した平面図である。

【0019】ここでは、複数の導電型光ファイバ7が光接続部2に接続されると共に、電気接続部3のファイバ保持部3aに保持され、更に、ハウジング1内の光接続部2及び電気接続部3の間の部分に、導電型光ファイバ7の隣接するもの同士の間を電氣的に隔絶するための複数の非導電性の櫛形状突起片9が並べられて配備されている様子を示している。

【0020】図3は、この光電複合型コネクタに備えられる電気接続部3の細部構成を示した一方向からの側面図である。

【0021】ここでは、電気接続部3のファイバ保持部3aが上下2段構造となっており、背高寸法の大部分を占める下段部に上述したガイドレール3b、ロック兼ガイドレール3cが設けられている他、各導電型光ファイバ7に対する装着溝の下半分の底部に各導電型光ファイバ7を重力方向に沿って装着し易くするためのV字状溝3dが設けられると共に、装着溝同士の間に上述した各櫛形状突起片9の端部を受け入れるための複数のスリット3eを成す下半分が設けられており、上段部に各導電型光ファイバ7に対する装着溝の上半分と、各スリット3eを成す上半分が設けられていることを示している。

【0022】このような構成の光電複合型コネクタの場合、光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送可能な複数の導電型光ファイバ7を対象とし、各導電型光ファイバ7を光接続部2に光学的に接続した上で初期的にハウジング1内のガイドレール2a用の溝に沿わせて光接続部2をハウジング1内に装着し、その後に電気接続部3の上下2段構造のファイバ保持部3aで各導電型光ファイバ7を保持してからハウジング1内のガイドレール3b用、並びにロック兼ガイドレール3c用の溝に電気接続部3を押し込み装着することで電気接続部3の板ばね突起8が自体変形しながら各導電型光ファイバ7を押圧変形させて各導電型光ファイバ7表面を各電気端子5の電気接触部5aと接触させるように働くため、光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送できる上、ケーブルの終端処理が容易な小型で簡素な構造となる。又、各導電型光ファイバ7の隣接するもの同士の間にはそれぞれ櫛形状突起片9が配備され、電気接続部3の押し込み装着時には、ファイバ保持部3aに設けられた各スリット3eが各櫛形状突起片9の端部を受け入れるため、各導電型光ファイバ7の相互における変形接触による電氣的短絡が防止されて安全性が確保される。

【0023】図4は、この光電複合型コネクタに備えられる電気接続部の押し込み装着の動作を段階別に説明するためにハウジング1を一平面方向で破断して示した側面断面図であり、同図(a)は押し込み前状態に関するもの、同図(b)は押し込み途中状態に関するもの、同図(c)は押し込み完了状態に関するものである。

【0024】この光電複合型コネクタの場合、先ず図4

(a)を参照すれば、押し込み前状態では、光接続部2が初期的な装着により光電変換モジュール1aに当接されて光結合されており、光信号を伝送できる状態になっているが、電気接続部3の方はハウジング1内の手前側に一部が突出しており、板ばね突起8の先端がハウジング1のテーパー部1bの近傍にあって自体変形されておらず、導電型光ファイバ7表面と電気端子5の電気接触部5aとが非接触状態であるため、電気信号は伝送されない。

【0025】次に、図4(b)を参照すれば、押し込み途中状態では、電気接続部3をハウジング1内の手前側から奥側へと押し込むに伴い、板ばね突起8の先端がハウジング1のテーパー部1bと当接した後に自体変形してテーパー部1b上を背高方向に乗り上げ、やがては導電型光ファイバ7表面と当接して導電型光ファイバ7を変形させるが、この状態では導電型光ファイバ7が若干変形して電気端子5の電気接触部5aに近付くものの、依然として導電型光ファイバ7表面と電気端子5の電気接触部5aとが非接触状態であるため、電気信号は伝送されない。

【0026】更に、図4(c)を参照すれば、押し込み完了状態では、電気接続部3をハウジング1の手前側の側面に揃う位置までハウジング1内に押し込み、この状態で板ばね突起8の先端が導電型光ファイバ7の変形を促進させ、やがては導電型光ファイバ7表面と電気端子5の電気接触部5aとを接触状態とするため、電気信号が伝送される。

【0027】図5は、上述した一実施例の光電複合型コネクタの一部を変形した他の実施例に係る光電複合型コネクタの基本構成並びにその電気接続部の押し込み前状態を説明するためにハウジング1'を一平面方向で破断して示した側面断面図である。又、図6は、図5に示す他の実施例に係る光電複合型コネクタの電気接続部の押し込み完了状態を説明するためにハウジング1'を一平面方向で破断して示した側面断面図である。

【0028】この光電複合型コネクタの場合、先の一実施例のものとは比べ、電気接続部3'における押し込み装着に際して自体変形しながら導電型光ファイバ7を押圧変形させて電気接触部5aとの接触を行う弾性押圧片を変形し、押し込み装着に際してハウジング1'内の壁部に植設された左右対称な形状の相手側部品の板状片10と衝突して凸状に自体変形しながら導電型光ファイバ7を押圧変形させると共に、相手側部品の板状片10との間で先端同士がテーパー状に加工されて突き合わされて成る板状片11としていることにより、ハウジング1'内がテーパー部1bを必要としない平坦な構造となっており、これによって光接続部2'が背高寸法が大ききされてガイドレール2a'を有し、電気接続部3'が光接続部2'と同じ背高寸法で電気接続部3よりも背高寸法が小さくされてロック兼ガイドレール3c'のみを有する

構造となっている点が相違している。

【0029】この光電複合型コネクタの場合、先ず図5を参照すれば、押し込み前状態では、光接続部2'が初期的な装着により光電変換モジュール1aに当接されて光結合されており、光信号を伝送できる状態になっているが、電気接続部3'の方はハウジング1'内の手前側に一部が突出しており、相手側部品の板状片10との間で先端同士がテーパ状に加工されて突き合わされて成る板状片11が自体変形されておらず、導電型光ファイバ7表面と電気端子5の電気接触部5aとが非接触状態であるため、電気信号は伝送されない。

【0030】ところが、図6を参照すれば、押し込み完了状態では、電気接続部3'をハウジング1'の手前側の側面に揃う位置までハウジング1'内に押し込むことにより、先端同士がテーパ状に加工されて突き合わされて成る板状片11が相手側部品の板状片10と当接して双方が自体変形し、当接部分が背高寸法方向に立ち上がって導電型光ファイバ7に当接してからその変形を促進させ、やがては導電型光ファイバ7表面と電気端子5の電気接触部5aとを接触状態とするため、電気信号が伝送される。

【0031】従って、この光電複合型コネクタの場合も、先の一実施例のものと同様に、光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送できる上、ケーブルの終端処理が容易であり、しかも小型で一実施例のものよりも一層簡素な構造となる。

【0032】尚、上述した各実施例の光電複合型コネクタの場合、ハウジング1、1'が光電変換モジュール1aと電気端子5及び光電変換モジュール用端子6とを有し、これらをプリント基板4上に配備した基板実装用の構成として説明したが、電気端子5及び光電変換モジュール用端子6をプリント基板4上に接続固定せずに外方に突出させ、プリント基板4を要すること無く相手側部品との間で嵌合を行う中継型として構成することも可能である。

【0033】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の光電複合型コネクタによれば、光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送可能なようにファイバ素線の表面に導電体が施された複数の導電型光ファイバを対象とし、各導電型光ファイバを光接続部に光学的に接続した上で初期的にハウジング内に装着し、その後に電気接続部のファイバ保持部で各導電型光ファイバを保持してからハウジング内に電気接続部を押し込み装着することで電気接続部の弾性押圧片板が自体変形しながら各導電型光ファイバを押圧変形させて各導電型光ファイバ表面を各電気端子の電気接触部と接触させるように働くため、光信号と電気信号とを多系統で同時に伝送できる上、ケーブルの終端処理が容易な小型で簡素な構造が具現されるようになる。又、この光電複合型コネクタの場合、ハウジング内

の光接続部及び電気接続部が装着される間の部分に、各導電型光ファイバの隣接するもの同士の間を隔絶するための複数の非導電性の櫛形状突起片を並べて配備し、これに伴って電気接続部のファイバ保持部に押し込み装着に際して各櫛形状突起片の端部を受け入れるための複数のスリットを設けた構成とし、電気接続部の押し込み装着時における各導電型光ファイバの相互における変形接触による電氣的短絡が防止されるため、使用上の安全性並びに信頼性の向上が計られるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る光電複合型コネクタの基本構成を示したものであり、(a)はハウジングを一平面方向で破断した側面断面図に関するもの、(b)は接続に供される導電型光ファイバの断面図に関するものである。

【図2】図1に示す光電複合型コネクタに備えられるハウジング内の光接続部及び電気接続部の間に配備される櫛形状突起片の配置の様子を一部破断して示した平面図である。

【図3】図1に示す光電複合型コネクタに備えられる電気接続部の細部構成を示した一方向からの側面図である。

【図4】図1に示す光電複合型コネクタに備えられる電気接続部の押し込み装着の動作を段階別に説明するためにハウジングを一平面方向で破断して示した側面断面図であり、(a)は押し込み前状態に関するもの、(b)は押し込み途中状態に関するもの、(c)は押し込み完了状態に関するものである。

【図5】図1に示す光電複合型コネクタの一部を変形した他の実施例に係る光電複合型コネクタの基本構成並びにその電気接続部の押し込み前状態を説明するためにハウジングを一平面方向で破断して示した側面断面図である。

【図6】図5に示す光電複合型コネクタの電気接続部の押し込み完了状態を説明するためにハウジングを一平面方向で破断して示した側面断面図である。

【符号の説明】

- 1、1' ハウジング
- 1a 光電変換モジュール
- 1b デーバー部
- 2、2' 光接続部
- 2a、2a' ガイドレール
- 3、3' 電気接続部
- 3a ファイバ保持部
- 3b ガイドレール
- 3c、3c' ロック兼ガイドレール
- 3d V字状溝
- 3e スリット
- 4 プリント基板
- 5 電気端子

5a 電気接触部

6 光電変換モジュール用端子

7 導電型光ファイバ

7a ファイバ素線

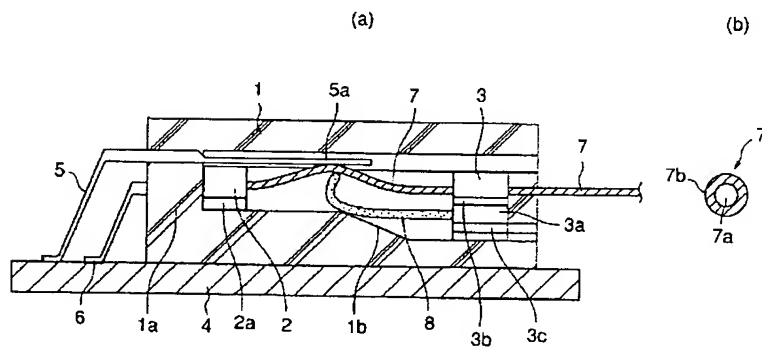
7b 導電体

8 板ばね突起

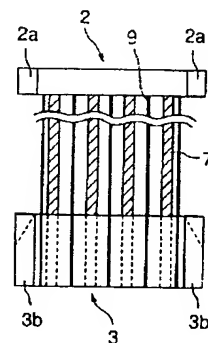
9 櫛形状突起片

10, 11 板状片

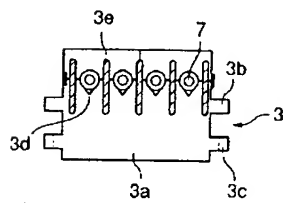
【図1】



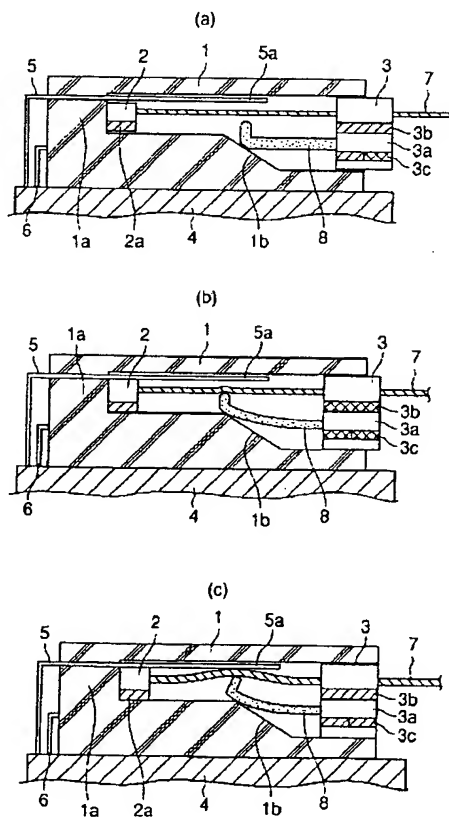
【図2】



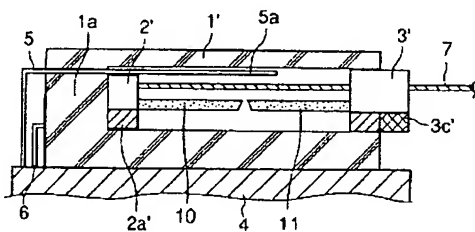
【図3】



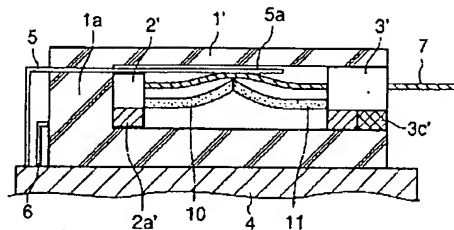
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 大津 兼次  
東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本  
航空電子工業株式会社内

(72)発明者 小口 慎雄  
東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日本  
航空電子工業株式会社内

Fターム(参考) 2H036 JA00 LA03 LA08 QA03 QA59  
5E021 FA05 FA09 FB02 FB07 FC06  
FC31 FC40 GA05 GB20 HA07  
HC11 MA01 MA06